

УДК 581.9 502.3/.7

ПРОЕКТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВТОРОГО НЕКОСИМОГО УЧАСТКА СТРЕЛЕЦКОЙ СТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО ЗАПОВЕДНИКА ПО МАТЕРИАЛАМ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ 2016 ГОДА*

О.В. Рыжков, Г.А. Рыжкова, Д.О. Рыжков

Центрально-Чернозёмный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алёхина, Курская обл., п. Заповедный

Представлены результаты анализа проективных покрытий древесно-кустарниковой растительности, полученные по материалам картирования древесно-кустарниковой растительности Второго некосимого участка Стрелецкой степи. Приведена методика подготовки и осуществления картографических работ, рассмотрена инструментальная база и особенности использования приборов в процессе полевой съёмки. Составлены карты размещения оснований стволов и проективных покрытий деревьев и кустарников в разных масштабах. Удельный вес суммы проекций крон деревьев и кустарников на Втором некосимом участке Стрелецкой степи превысил 14%. Максимальные проективные покрытия имеют аборигенные виды (среди одиночных растений - *Pyrus pyraeaster* Burgh., среди зарослей - *Prunus spinosa* L.). Значительная доля в общем проективном покрытии приходится на зональную лесообразующую породу - *Quercus robur* L.

Ключевые слова: Изумрудная сеть, заповедники, степь, древесно-кустарниковая растительность, картирование.

Введение. В соответствии с Решением Исполкома Европейской конвенции о сохранении дикой природы и естественной среды обитания № Т-PVS/PA (2012) 18 от 30.11.2012 г. (г. Страсбург) статус участков-кандидатов Изумрудной сети (Emerald Network) присвоен всем шести участкам Центрально-Чернозёмного заповедника (Стрелецкий, Казацкий, Букреевы Бармы, Баркаловка, Зоринский и Пойма Псла) и планируемому биосферному полигону «Степной» (RU4600023 Streletskiy 2046,00 га; RU4600257 Barkalovka 368,00 га; RU4600258 Bukreevy Barmy 259,00 га; RU4600259 Kazatskiy 1638,00 га;

* Исследования выполнены при финансовой поддержке Проектом ПРООН/ГЭФ/Минприроды России № 00072294 «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России».

RU4600260 Пойма Псла 481,30 га; RU4600261 Zorinskiy 495,10 га; RU4600264 Stepnoy Seimskiy 463,00 га) как «территориям особого природоохранного значения» (List..., 2012).

Проблема взаимоотношения леса и степи чрезвычайно актуальна для Центрально-Чернозёмного заповедника (ЦЧЗ). На его территории имеются уникальные участки, характеризующие спонтанное развитие растительного покрова без вмешательства человека. Такие эксперименты были заложены как в целинных луговых степях, начиная с момента организации заповедника, так на залежах, присоединённых к нему позже. Длительность существования некосимых участков степи или участков с режимом абсолютной охраны в ЦЧЗ составляет от 30 до 80 лет, что позволяет проследить последовательные сукцессионные стадии формирования их растительности. Наиболее интересной с научной и практической точек зрения является оценка характера и темпов распространения древесно-кустарниковой растительности на территориях, занятых целинными луговыми степями.

Полученные результаты позволяют в количественном виде оценить соотношение травяной и древесно-кустарниковой синузий в растительном покрове целинной луговой степи, находящейся в режиме некошения более 80 лет, и соответственно, конкурентную роль степного и лесного типов растительности на современном этапе развития природных экосистем.

Методика. В 2016 г. на территории ЦЧЗ выполнены детальные картографические исследования по изучению распространения деревьев и кустарников на Втором некосимом участке Стрелецкой степи – самом крупном и репрезентативном на Стрелецком участке (площадь – 101,6 га). Данный объект находится в абсолютно заповедном режиме с 1935 г. В предшествующие годы сплошного наземного картографирования этой территории не проводилось. В 2002 г. осуществлено выборочное картирование объекта исследования, результаты которого опубликованы (Аванесова, Собакинских, 2006). Ранее аналогичные картографические исследования в целинных степях и бывших залежах с режимом абсолютной охраны выполнялись на Первом некосимом участке Стрелецкой степи, на участках заповедника Букреевы Бармы и Казацком (Рыжков, Рыжкова, 2006, 2007; Рыжкова, Рыжков, 2001).

Выполнение полевых работ включало в себя наземное картирование древесно-кустарниковой растительности со сплошным перечётом учитываемых особей деревьев и кустарников (учёту подлежали все экземпляры, начиная с имматурного возрастного состояния, также фиксировались ювенильные растения, которые удалось обнаружить). Для одиночных деревьев и кустарников с помощью прибора Trimble GeoExplorer 6000 GeoXH определялись

географические координаты и высота над уровнем моря оснований стволов с целью последовательного формирования массива путевых точек, пригодных для построения точечных тематических карт в ГИС. Обособленные контуры (заросли) растительности картировались путём обхода с указанным прибором по их периметру. При этом в память полевого контроллера через каждую секунду заносились узлы полигона. Приёмник был настроен на запись только качественных объектов, плановая ошибка определения координат которых не превышает установленную величину (в большинстве случаев, она, как правило, составляла 2-3 см – при открытом небосводе и 50-100 см – под кронами деревьев и в плотных зарослях кустарников).

При сплошном подеревном перечёте в полевых условиях в специальную форму заносилась следующая атрибутивная информация: участок, урочище, автор(ы), дата, время, номер полигона или точки, порода, происхождение, периметр или диаметр ствола на высоте груди (см), высота ствола (м), возраст, состояние, болезни, жизненная форма, плодоношение, примечание для ввода дополнительных сведений и фото (фотографировались только выборочные объекты).

В работе задействованы высокоточное ГНСС-оборудование ГИС-класса (двухчастотный GNSS/GPS приёмник Trimble GeoExplorer 6000 GeoXH CE) и квадрокоптер DJI Inspire 1, приобретённые в 2015 г. за счёт средств проекта ПРООН/ГЭФ/Минприроды России № 00072294 «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России». Картирование осуществлялось в режиме реального времени (РТК) с непрерывным приёмом поправок через 3G-модем от системы высокоточного позиционирования Курской области (плановая точность фиксации координат объектов при открытом небосводе составляла 2-3 см). При помощи квадрокоптера получены детальные фотоснимки высокого разрешения, которые использовались для уточнения проблемных контуров в труднодоступных участках зарослей степных кустарников, как правило, тёрна колючего, слив терновой и домашней. Указанные новейшие технические средства в научно-исследовательской деятельности ЦЧЗ использованы впервые.

Одновременно с картографированием осуществлялся подробный сбор атрибутивной информации по каждому объекту. Обработка, анализ и визуализация информации выполнялись в среде ГИС MapInfo Professional v.15.4 64bit, приобретённой за счёт средств Степного проекта. Частично также задействовано программное обеспечение ArcGIS Pro v.10.2 и ArcGIS v.10.4.1 for Desktop с комплектом дополнительных модулей (лицензии на данное ПО предоставлены Центрально-Чернозёмному заповеднику компанией ESRI в 2016 г. по природоохранному гранту для ООПТ).

Результаты и обсуждение. При картировании Второго

некосимого целинного участка Стрелецкой плакорной степи в 2016 г. выявлено произрастание 56 видов древесных растений, в т.ч. деревьев – 23 вида, кустарников – 33 вида.

В ходе работы осуществлялось распределение растений по жизненным формам (формам произрастания) на одиночно растущие, которые в свою очередь, разделялись на деревья, кустарники (полукустарники) и заросли (био группы).

Наиболее многочисленным среди одиночных растений и особенно среди зарослей является аборигенный высокорослый кустарник – тёрн колючий, который характеризуется высокой вегетативной подвижностью за счёт формирования большого количества корневых отпрысков. Второе место по численности отдельных особей занимает также аборигенный вид – груша дикая. Отдельно следует отметить значительную численность зональной лесообразующей породы – дуба черешчатого, который находится на пятом месте по этому показателю. Помимо кустарников, небольшие по площади заросли способны формировать и особи деревьев при групповом произрастании.

Анализ пространственного распределения особей деревьев и кустарников показывает его зависимость от экологии и биологии видов, а также от близости источников заноса семян на обследованную территорию. Последнее особенно характерно для зональной лесообразующей породы – дуба черешчатого, расселение которого происходит от периферийной части леса (ур. Бабка и Петрин лог), где произрастают крупные генеративные деревья. Отдельные имматурные и виргинильные экземпляры дуба найдены на значительном удалении до 160 м от лесного урочища Бабка и северного склона Петрина лога. На участке присутствуют также единичные особи, произрастающие далеко от леса – на расстоянии 630 м.

Растения груши дикой в целом равномерно распределены по территории. Особенностью является максимальная заселённость видом противопожарных разрывов, которые не прокашиваются в заповеднике более 30 лет, но до сих пор их границы хорошо просматриваются на космических снимках.

Аборигенные кустарники, как правило, равномерно заселяют территорию (например, тёрн колючий), в отличие от адвентивных, в частности жимолости татарской, которая произрастает преимущественно в южной части участка, граничащего с лесопосадками и садом пос. Берёзка.

В целом же, следует отметить значительно более высокую заселённость древесно-кустарниковой растительностью южной и северной частей обследованной территории, по сравнению с центральной.

Общее проективное покрытие древесно-кустарниковой растительности составило 14,28 га (или 14,1% площади Второго некосимого участка), из них одиночные растения – 29872 м² и заросли – 113049 м² (в переводе на 1 га общее покрытие – 1405 м²/га, одиночные растения – 294 м²/га и заросли – 1113 м²/га). Полученная величина общего проективного покрытия является самой высокой среди всех закартированных ранее некосимых участков заповедника. Из указанного значения на долю леса приходится 1,6%, который занял 1,67 га некосимого участка за 80 лет после его организации (с 1935 по 2016 гг.).

Среди *одиночных растений* лидером по сумме площадей проекций крон является груша дикая (0,65 га) (табл. 1). Следом за ней идёт дуб черешчатый (0,49 га), что несомненно представляет теоретический и практический интерес в плане возможного использования абсолютно заповедных целинных территорий для восстановления семенных дубрав. Высокое проективное покрытие дуба создают, главным образом, крупные генеративные деревья с мощными раскидистыми кронами. Примерно такую же сумму площадей проекций крон имеет и агрессивный адвентивный вид – клён американский, крайне нежелательный элемент в дендрофлоре заповедника. Кронами яблони ранней занято 0,37 га участка. Другие виды в 2 и более раза уступают перечисленным по величине проективного покрытия.

Среди *зарослей* по покрытию доминируют виды из семейства Розоцветных, в первую очередь, тёрн колючий (2,86 га), а также сливы терновая (2,29 га) и домашняя (1,63 га). Удельный вес этих видов в общем проективном покрытии (без леса) составляет 70,4%. В пятёрку видов с максимальными суммами площадей проекций зарослей входят вишни степная и торчащая. Практически одинаковый показатель с последним из указанных видов у жимолости татарской (0,36 га). Остальные виды вносят незначительный вклад в общее проективное покрытие.

Довольно информативным показателем характеристики горизонтальной структуры растительных сообществ является среднее проективное покрытие как отношение общего покрытия к численности особей (зарослей). Как правило, наибольшие средние проекции крон характерны для малочисленных зрелых и старых генеративных экземпляров, имеющих раскидистые кроны. В нашем случае среди одиночных растений лидирует боярышник азарелла – 19,2 м². За ним следуют 3 вида яблонь, среди которых вклинивается ильм гладкий, и только за ними – дуб черешчатый (7,6 м²).

Т а б л и ц а

Характеристика проективных покрытий древесно-кустарниковых видов
Второго некосимого участка Стрелецкой степи, 2016 г.

Виды	Проективное покрытие, м ²				Среднее проективное покрытие, м ²	
	одиночных растений	зарослей	итого	доля участия в общем проективном покрытии, %	одиночного растения	заросли
Бересклет бородавчатый	0,0		0,0	0,00	0,0	
Бересклет европейский	29,1	132,7	161,8	0,11	0,5	9,5
Бирючина обыкновенная	1,3		1,3	0,00	0,7	
Боярышник азарелла	57,7		57,7	0,04	19,2	
Боярышник золотистоплодный	0,1	79,1	79,2	0,06	0,1	79,1
Боярышник Липского	23,6	4,1	27,5	0,02	2,6	1,4
Боярышник обыкновенный	29,8	0,5	30,0	0,02	2,1	0,5
Бузина кистевидная	208,2	229,2	437,4	0,31	1,9	8,2
Бузина чёрная	73,3	604,2	677,5	0,47	1,0	17,3
Вишня обыкновенная	5,1	86,4	91,5	0,06	1,3	12,3
Вишня степная	5,4	10277,4	10282,8	7,20	0,3	123,8
Вишня торчащая	0,7	3773,8	3774,4	2,64	0,2	171,5
Вяз малый	0,7	91,9	91,9	0,06	0,7	91,9
Груша дикая	6472,7	742,1	7147,8	5,01	6,4	13,7
Дуб черешчатый	4893,0	0,3	4893,2	3,43	7,6	0,3
Ежевика сизая		84,6	84,6	0,06		84,6
Жёстер слабительный	1731,6	1087,3	2818,7	1,97	4,1	16,5
Жимолость татарская	2366,9	3637,2	5998,4	4,20	2,7	13,8
Ива Штарке		18,4	18,4	0,01		18,4
Ильм гладкий	2425,3	47,4	2472,7	1,73	11,0	23,7
Ильм голый	13,2		13,2	0,01	1,3	
Ирга колосистая	0,1		0,1	0,00	0,1	
Калина обыкновенная	133,8	179,5	313,3	0,22	3,5	11,2
Клён американский	4885,2	523,7	5405,8	3,79	7,2	20,9
Клён остролистный	187,1	20,3	207,2	0,15	1,8	2,3
Клён полевой	5,7		5,7	0,00	1,4	
Клён татарский	409,5	474,8	838,7	0,59	1,4	10,1
Крушина ломкая	7,4		7,4	0,01	2,5	
Крыжовник обыкновенный	0,2	0,6	0,8	0,00	0,2	0,6
Малина обыкновенная	0,5	1690,3	1690,8	1,18	0,3	105,6
Паслён сладко-горький	0,4	1,0	1,4	0,00	0,4	1,0
Ракитник русский	18,0	18,9	36,9	0,03	0,1	0,8
Рябина обыкновенная	4,9	4,4	9,3	0,01	0,4	4,4
Слива домашняя	30,0	16292,9	16322,9	11,43	0,5	206,2
Слива терновая	54,8	22949,4	23004,1	16,11	0,6	216,5
Смородина золотистая	0,3		0,3	0,00	0,2	
Смородина красная	1,3	8,4	9,7	0,01	0,2	2,8
Тёрн колючий	391,8	28586,1	28977,9	20,29	0,3	50,5
Тополь дрожащий	5,7	527,7	533,4	0,37	0,7	52,8
Черёмуха обыкновенная	165,9	665,6	831,4	0,58	1,1	11,7
Шиповник горенковский	0,2	455,7	455,9	0,32	0,2	227,9
Шиповник красно-бурый	4,8		4,8	0,00	4,8	
Шиповник крючковатый	125,5	1114,1	1239,6	0,87	1,2	13,3
Шиповник майский	0,7	590,4	591,1	0,41	0,1	45,4
Шиповник подольский	218,5	471,7	690,2	0,48	1,2	5,8
Шиповник почти-яблоконосный	2,5	62,4	64,9	0,05	1,3	15,6
Шиповник придорожный		101,5	101,5	0,07		101,5
Шиповник роцесый	112,2	174,8	287,0	0,20	1,3	12,5
Шиповник цитконосный	13,6	97,7	111,2	0,08	2,3	10,9
Шиповник Юнзилла	1,1	0,6	1,7	0,00	0,6	0,6
Яблоня домашняя	784,4	4,5	788,6	0,55	15,7	2,3
Яблоня лесная	94,5		94,5	0,07	13,5	
Яблоня Недзвецкого	2,1		2,1	0,00	2,1	
Яблоня ранняя	3732,0	385,8	4117,8	2,88	9,4	12,9
Ясень ланцетовидный	66,7		66,7	0,05	6,1	
Ясень пенсильванский	72,5		72,5	0,05	2,9	
Итого	29871,6	96299,4	126047,2	88,27	4,1	53,9
Лес		16749,9	16749,9	11,73		
Всего	29871,6	113049,3	142797,1	100,00		
Площадь и периметр участка			1016335,7			

В списке видов с максимальными площадями зарослей те же виды, которые имеют большие проективные покрытия (сливы терновая и домашняя, вишни торчащая и степная). Однако лидером является здесь шиповник горенковский (227,9 м²), который формирует одну из двух зарослей значительной площади. Тёрн колючий, имеющий максимальное проективное покрытие зарослей, по их среднему покрытию занимает лишь 12 место, так как большое количество биогрупп данного вида имеют небольшие размеры.

Заключение. Удельный вес суммы проекций крон деревьев и кустарников на Втором некосимом участке Стрелецкой степи превышает 14%, что является абсолютным максимумом среди ранее обследованных как степных целинных участков, так и залежей заповедника. Наибольшие проективные покрытия как отдельно растущих растений, так и зарослей имеют аборигенные виды – соответственно, груша дикая и тёрн колючий. Отдельно следует отметить значительное проективное покрытие на участке зональной лесообразующей породы – дуба черешчатого, что свидетельствует о начальной стадии формирования на обследованной территории высокопродуктивных семенных дубовых древостоев.

Авторы выражают благодарность за помощь в определении отдельных видов дендрофлоры Второго некосимого участка Стрелецкой степи старшему научному сотруднику ЦЧЗ Н.И. Золотухину, за англоязычный перевод – старшему научному сотруднику ЦЧЗ, к.г.н. Т.Д. Филатовой.

Список литературы

- Аванесова А.А., Собакинских В.Д. 2006. Распространение деревьев и кустарников на некосимых участках Стрелецкой степи // Картографические исследования в Центрально-Черноземном заповеднике: Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. Вып. 19. Курск, 2006. С. 97-102.
- Рыжкова Г.А., Рыжков О.В. 2001. Распространение древесно-кустарниковых видов на некосимых залежах Казацкого участка Центрально-Черноземного заповедника // Растительный покров Центрально-Черноземного заповедника: Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. Вып. 18. Тула, 2001. С. 94-224.
- Рыжков О.В., Рыжкова Г.А. 2006. Процессы распространения деревьев и кустарников на степных участках Центрально-Черноземного заповедника // Флора и растительность Центрального Черноземья–2006: матер. научн. конф. (Курск, 29 марта 2006 г.). Курск: Изд-во ИПКиПРО. С. 70-73.
- Рыжков О.В., Рыжкова Г.А. 2007. Изучение процессов зарастания деревьями и кустарниками некосимых участков Центрально-Черноземного заповедника // Роль особо охраняемых природных территорий

лесостепной и степной природных зон в сохранении и изучении биологического разнообразия: Матер. науч.-практ. конф., посвящ. восьмидесятилетию Воронежского гос. природн. биосферн. заповедника (Воронеж, ст. Графская, 17-21 сентября 2007 г.). Воронеж: ВГПУ. С. 109-112.

List of officially nominated Candidate Emerald sites. 2012. Strasbourg, 30. TPVS/RA (2012) 16. P. 49.

PROJECTIVE COVERINGS OF WOOD AND SHRUBBY VEGETATION OF THE SECOND NONMOWN SITE OF THE STRELETSKY STEPPE OF THE CENTRAL CHERNOZEM RESERVE ON MATERIALS OF MAPPING OF 2016

O.V. Ryzhkov, G.A. Ryzhkova, D.O. Ryzhkov

The Central Chernozem Alyokhin State Biosphere Nature Reserve, Kursk Region

Here we present the analysis of projective coverings of wood and shrubby vegetation based on the data of Mapping of the Wood and Shrubby Vegetation of the Second Nonmown Site of the Streletsky Steppe. The technique of the preparation and implementation of cartographical works is given, the tool base and the features of use of devices in the course of field survey is considered. Maps of placement of the bases of trunks and projective coverings of trees and bushes in different scales are made. Specific weight of the sum of projections of crowns and bushes on the Second Nonmown Site of the Streletsky steppe made more than 14%. Native species (among single plants - *Pyrus pyrasater* Burgsd., among thickets - *Prunus spinosa* L.) have maximal projective coverings. The considerable share in the general projective covering is the share of the zonal forest forming species - *Quercus robur* L.

Keywords: *Emerald Network, reserves, steppe, wood and shrubby vegetation, mapping.*

Об авторах:

РЫЖКОВ Олег Валентинович – кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе, ФГБУ Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алехина, 305528, Курская область, Курский район, п/о Заповедное.

РЫЖКОВА Галина Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБУ Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алехина, 305528, Курская область, Курский район, п/о Заповедное.

РЫЖКОВ Дмитрий Олегович – старший госинспектор, ФГБУ Центрально-Черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алехина, 305528, Курская область, Курский район, п/о Заповедное.

Рыжков О.В. Проективные покрытия древесно-кустарниковой растительности второго некосимого участка Стрелецкой степи Центрально-Черноземного заповедника по материалам картографирования 2016 года / О.В. Рыжков, Г.А. Рыжкова, Д.О. Рыжков // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2017. № 3. С. 91-99.